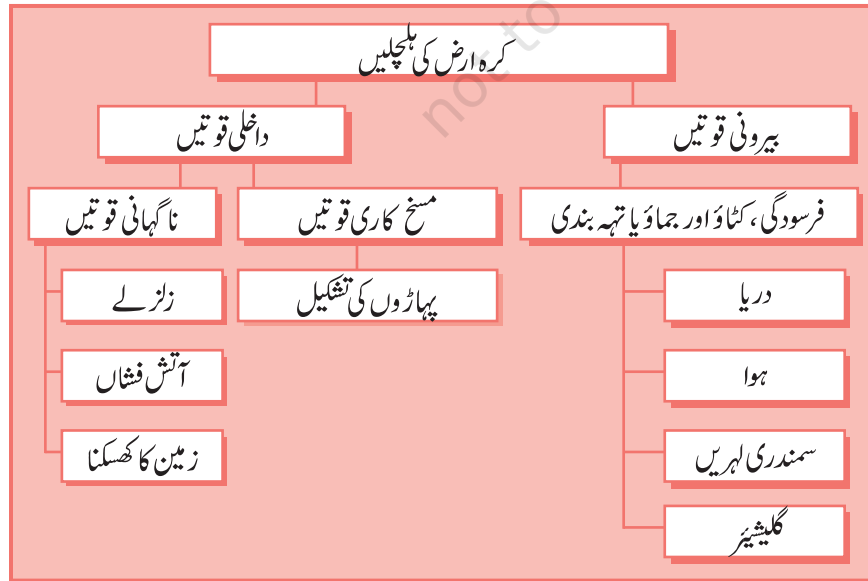
3 ہماری بدلتی زمین (Our Changing Earth)

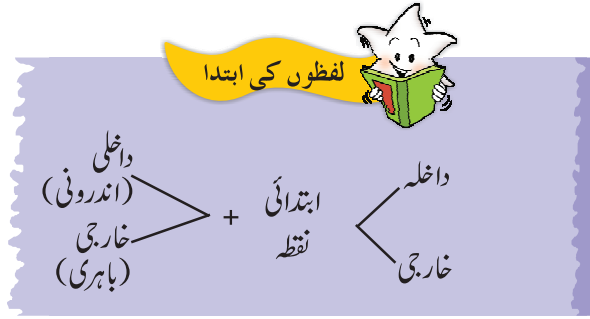
ہماری بدلتی زمین کرۂ حجری (LITHOSPHERE) متعدد پلیٹوں میں بٹا ہوا ہے جن کو کرۂ حجری کی پلیٹیں (LITHODAPERIC PLATES) کہتے ہیں۔ آپ کو یہ جان کر تعجب ہوگا کہ یہ پلیٹیں آہستہ آہستہ کھسکتی ہیں ایک سال میں چند ملی میٹر تک یہ پلیٹیں اپنی جگہ سے کھسک جاتی ہیں، ایسا زمین کے اندر پگھلے ہوئے مادے یعنی میگما کے حرکت کرنے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ زمین کے اندر پگھلا میگما دائرے کی شکل میں گھومتا ہے جیسا کہ 'عملی کام' میں دکھایا گیا ہے۔

ان پلیٹوں کی حرکت کی وجہ سے سطح زمین پر تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ زمینی حرکتوں کی تقسیم ان کی وجوہات کی بنیاد پر کی گئی ہے۔ زمین کے اندرونی حصّوں میں سرگرم عملی قوتوں کی وجوہات کی بنیاد پر اس کی حرکتوں کی درجہ بندی کی جاتی ہے۔ سطح زمین کے اندر کام کرنے والی قوتوں کو داخلی قوتیں (ENDOGENICFORLES) اور سطح زمین کے اوپر کام کرنے والی قوتوں کو (EXOGENICFORCES) کہتے ہیں۔ (شکل 3.1)

شکل 3.1: زمین کی شکلوں کا ارتقا

پانی کے بھرے ہوئے بیکر یا گلاس میں ایک کاغذ کی ایک گولی بنا کر ڈال دیجیے۔ پھر بیکر کو

اسٹینڈ پر رکھ کر گرم کیجیے۔ آپ دیکھیں گے کہ جیسے جیسے پانی گرم ہوگا کاغذ کی گیند پانی کی گرم رو کے ساتھ اوپر کی جانب جائے گی اور پھر واپس ٹھنڈی تہوں میں نیچے آکر بیٹھ جائے گی۔

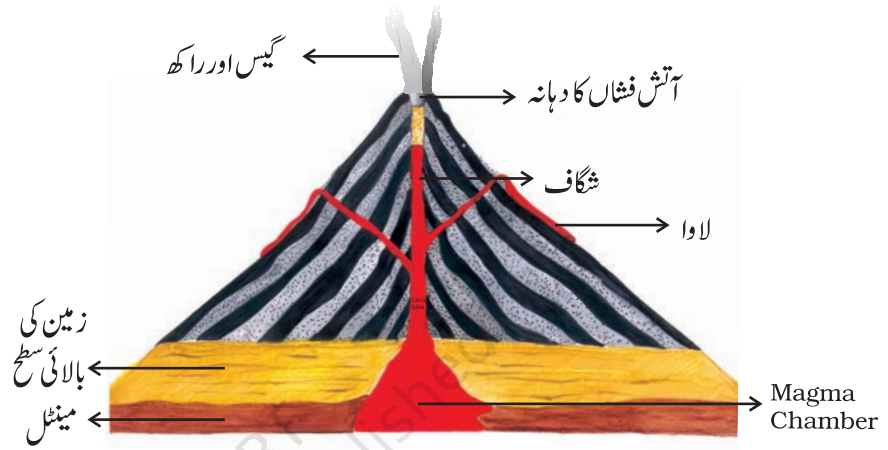
زمین کے اندر کا پگھلا ہوا مادّہ/میگما بھی اسی طرح حرکت کرتا ہے۔

کرّہ حجری کی پلیٹیں: زمین کی بالائی پرت متعدد بڑی چھوٹی سخت لوز غیر مسلسل پلیٹیوں پر مشتمل ہے جن کے اوپر براعظم اور فرش بحر (ocean floor) واقع ہیں۔

داخلی قوتوں کے زیرِ اثر زمین کے اندرونی حصوں میں کبھی کبھی ناگہانی اور سُست ہلچلیں پیدا ہو جاتی ہیں۔ ناگہانی ہلچلیں سطحِ زمین پر اچانک بڑے پیمانے پر تبدیلیاں لاتی ہیں۔ زلزلوں کا آنا اور آتش فشاں کا پھٹنا ان ناگہانی ہلچلوں کا ہی نتیجہ ہوتی ہیں۔

آتش فشاں سطحِ زمین پر وہ شگاف ہوتا ہے جس سے رقیق پگھلا ہوا چٹانی مادہ اچانک باہر آتا ہے۔

شکل 3.2: ایک آتش فشاں

عملی کام

ایک برتن لیجیے اس کو پانی سے بھر کر ڈھکّن لگا دیجیے۔ اب پانی کو اُبلنے کے لیے رکھ دیجیے۔ اب چند مٹر کے دانے، چند موتی اور ایک چھوٹا چمچہ برتن کے ڈھکنے پر رکھ دیجیے آپ نے کیا دیکھا؟ جیسے ہی پانی ابلتا ہے برتن کا ڈھکن تھرتھرانے لگتا ہے اس پر رکھی چیزیں بھی ہلنے لگتی ہیں۔ موتی لڑھک جاتے ہیں اور چمچے کے تھرتھرانے کی آواز آنے لگتی ہے۔ بالکل اسی طرح جب زلزلہ آتا ہے تو زمین بھی کانپنے لگتی ہے۔

اسی طرح جب کرّہ حجری کی پلیٹیں حرکت کرتی ہیں تو سطحِ زمین کانپنے اور تھرتھرانے لگتی ہے، اسی کو زلزلہ (EARTH QUAKE) کہتے ہیں۔ زمین کے اس نقطے کو جہاں سے زلزلہ شروع ہوتا ہے 'زلزلے کا انعکاسی مرکز' (Focus) کہتے ہیں لوز نقطۂ انعکاس کے عین اوپر سطحِ زمین پر جو مقام ہوتا ہے اسے 'زلزلے کا مرکز' (EPICENTRE) کہتے ہیں۔ زلزلے کی لہریں مرکز سے باہر کی جانب پھیلتی ہیں۔ زلزلے کے مرکز کے قریب تباہی بہت زیادہ ہوتی ہے اور جیسے جیسے مرکز سے فاصلہ بڑھتا جاتا ہے، اس کی شدّت بتدریج کم ہو جاتی ہے۔

اکثر زلزلوں کی پیشین گوئی نہیں کی جا سکتی لیکن اس کے اثر کو کم کیا جا سکتا ہے۔

عام طور پر لوگ یہ پیشن گوئیاں مقامی طور پر کرتے ہیں جس میں جانوروں کے رویئے کا مشاہدہ کرنا شامل ہے جیسے مچھلیاں تالاب میں حیران و پریشان ہو جاتی ہیں۔ سانپ اپنے بلوں سے باہر نکل آتے ہیں وغیرہ۔

شکل 3.3a بھوج میں تباھی کا منظر

کیا آپ کو معلوم ہے؟

زلزلئی لہریں تین قسم کی ہوتی ہیں۔

1۔ P لہریں یا طول البلدی (LONGITUDNAL WAVES)

2۔ S لہریں یا عرض البلدی لہریں (TRANSVERSE WAVES)

3۔ L لہریں یا سطحی (SURFACE)

لہریں کسی انسائیکلو پیڈیا میں دیکھ کر ان کی خصوصیات معلوم کیجیے۔

شکل **3.3** زلزلے کی شروعات

زلزلہ۔ایک مطالعہ

[1] **EARTHQUAKE HITS BHUJ**

A massive earthquake measuring 6.9 on Richter scale hit Bhuj Town on 26th January 2001.

[2] ***School worst affected***

Atleast 971 students and 31 teachers are feared to have lost their lives following the collapse of school buildings.

[3] **BHUJ RELIEF EFFORT BLIGHTED..**

Three days after the quake, concern rose about food, blankets and medical supplies not reaching everyone.

[4] **Destruction of Bhuj**

Phone lines, water pipelines and power stations transmission lines were knocked out.

[5] **Fire in the city**

Hundreds of fires started as charcoal, cookers overturned.

[6] **Emergency declared in quake zone**

The President declares a state of emergency.

[7] **CM'S APPEAL TO THE CENTRE**

Gujarat appeals for financial help. The Chief Minister of Gujarat has launched an appeal for the Centre to deal with the disaster.

1۔ اخبار کی مندرجہ بالا سرخیوں کو پڑھ کر تمام واقعات کو کڑی کی صورت میں سلسلہ وار ایک کے بعد ایک ترتیب دیجیے۔

2۔ اگر اسکول کے اوقات میں زلزلے ہوتے تو آپ اپنے کو محفوظ کرنے کے لیے کہاں جائیں گے۔

زلزلے سے محفوظ رہنے کی تیاری

زلزلے کے دوران کس جگہ پناہ لینا چاہیے۔

محفوظ مقام - باورچی خانے کے سلیب کے نیچے، میز، ڈیسک، کسی کمرے کے اندرونی کونے یا دیوار سے لگ کر۔

فاصلہ برقرار رکھنا چاہیے - ان مقامات سے جہاں آگ ہو، یعنی چولہا، اسٹوو یا چمنی کے نزدیک کا علاقہ، شیشے کی کھڑکیوں، آئینوں اور تصویروں کے فریم وغیرہ۔

ہمیشہ تیاری رہنا چاہیے - اپنے دوستوں خاندان کے افراد کے درمیان ناگہانی آفات کے تعلق سے معلومات پہنچانا اور ناگہانی حالات کا مضبوطی سے مقابلہ کرنا۔

اہم ارضی ہیئتیں

سطح زمین پر مسلسل تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں۔ ان تبدیلیوں کے ذمہ دار دو عوامل ہیں، فرسودگی اور کٹاؤ سطح زمین پر چٹانوں کی ٹوٹ پھوٹ کو عملی فرسودگی (WEATHERING) کہتے ہیں۔ پانی، ہوا اور برف کے ذریعہ زمین کا کٹاؤ (EROSION) ہوتا ہے۔ اس فرسودہ مواد کا پانی، ہوا وغیرہ منتقلی کے عمل کے ذریعے ان کے اصل مقام سے تھا کر دوسرے نچلے حصّوں میں جماؤ کر دیتے ہیں۔ اس طرح عمل فرسودگی (WEATHERING) اور کٹاؤ (EROSION) کے عملی اور مواد کے جماؤ کے عمل کے ذریعے سطح زمین پر مختلف ہیئتوں یا شکلوں کی تشکیل ہوتی ہے۔

دریا کا کام

دریا کا بہتا ہوا پانی سطح زمین پر کانٹ چھانٹ کرتا ہے۔ جب دریا تیز ڈھال پر سخت چٹانوں پر سے بہتا ہے اور جب ندی کا پانی اونچائی سے عمودی تیز ڈھال ہونے کی وجہ ایک دم نیچے گرتا ہے تو اسے آبشار (WATER FALL) کہتے ہیں۔ (شکل 3.4)

شکل 3.4 آبشار

کیا آپ کو معلوم ہے؟

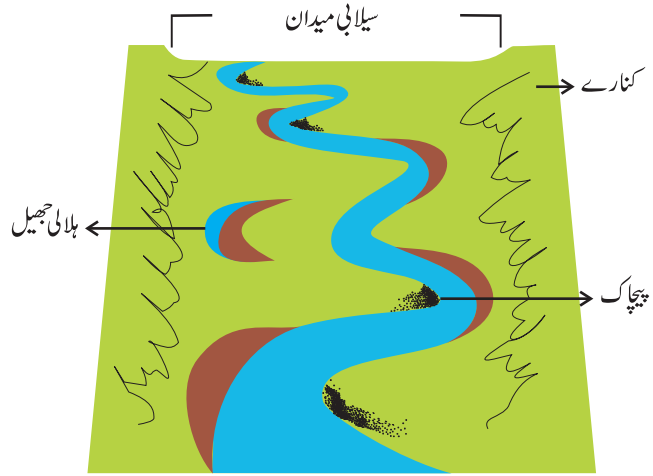
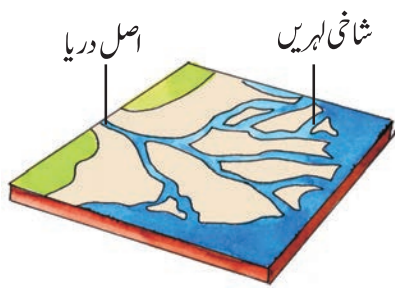
زلزلے کو ناپنے والے آلے کو زلزلہ پیما کہتے ہیں (SEISMOGRAPH) کہتے ہیں۔ زلزلے کی شدت کو رکٹر پیمانے (RICHTER SCALE) ریکٹر پیما پر 2.0 شدّت کا زلزلہ بہت معمولی ہوتا ہے لیکن 5.0 سے اونچے درجے کا شدید ہوتا ہے لوز اس کے آنے سے چیزیں پانی ہیں۔ 6.0 شدّت کا زلزلہ کاف شدید ہوتا ہے 7.0 پیمانے کا زلزلہ بہت تباہ کن ہوتا ہے۔

ایک سسمو گرافر

کیا آپ کو معلوم ہے؟

دنیا میں ہزاروں کی تعداد میں چھوٹے آبشار ہیں۔ دنیا کا سب سے بڑا آبشار ملک وینزویلا کا اینجل آبشار ہے۔ دوسرا بڑا آبشار شمالی امریکا کا نیاگرا آبشار، موجود کناڈا اور ریاست ہائے متحدہ امریکا کی حد پر واقع ہے۔ وکٹوریہ آبشار جنوبی افریقہ کے زمبیا اور زمبابوے کی سرحد پر واقع ہے۔

نیاگرا آبشار

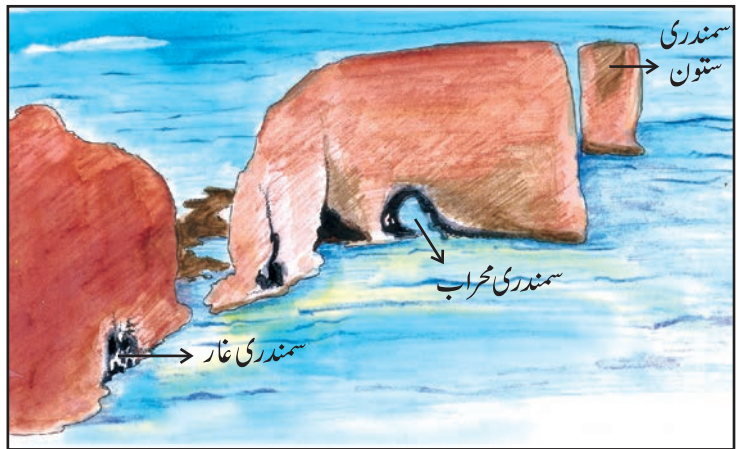
جب دریا میدانی علاقے میں داخل ہوتا ہے تو اس کی رفتار کم ہوجاتی ہے اور وہ لہراتا بل کھاتا ہوا گزرتا ہے۔ اس کے بل کھانے سے جو موڑ بنتے ہیں ان کو دریا کا پیچ وخم یا دریائی پیچاک (MEANDER) کہتے ہیں۔ دریا کے مسلسل کٹاؤ اور جماؤ کے عمل سے پیچاک۔ کے سروں پر مٹی، گاد اور کیچڑ کے جمع ہوجانے سے پیچاک پھندا(Loop) چھوٹا ہو جاتا ہے یہاں تک کہ ایک کچھ عرصے کے بعد پیچاک دریا سے الگ ہو جاتا ہے اور ایک بڑے تالاب یا جھیل کی شکل اختیار کر لیتا ہے جو گوکھر جھیل (OX BOWLAKE) یا ہلالی جھیل' کہلاتی ہے۔ کبھی کبھی دریا اپنے کناروں پر

شکل 3.5 : سیلابی میدان میں دریا کے بنائے ہوئے نقوش

سے ہوکر اوپر بہتا ہے اور آس پاس کے علاقوں میں سیلاب آجاتا ہے جس کے نتیجے میں دریا کے ذریعہ لائی گئی مٹی، باریک ذرّات اور کیچڑ کی تہیں دریا کہ کناروں پر جم جاتی ہیں۔ اس طرح سے 'سیلابی میدان' (FLOOD PLAIN) کی تشکیل ہوتی ہے۔ جیسے جیسے دریا سمندر کے قریب پہنچتا ہے، اس کی رفتار کم ہوتی جاتی ہے اور متعدد شاخوں میں تقسیم ہوجاتا ہے۔ ان کو معاون ندیاں (DISTRIBUTRIES) کہتے ہیں۔ دریا کی رفتار یہاں اتنی دھیمی ہوجاتی ہے کہ وہ اپنے ساتھ لائی ہوئی مٹّی اور باریک ذرّات کو اپنی تہہ میں ذخیرہ کر لیتا ہے۔ ہر شاخی نہر پر یہ ذخیرہ جمع ہوتا رہتا ہے اور اس طرح ڈیلٹا (DELTA) کی تشکیل ہوتی ہے۔

شکل 3.6 ڈیلٹا

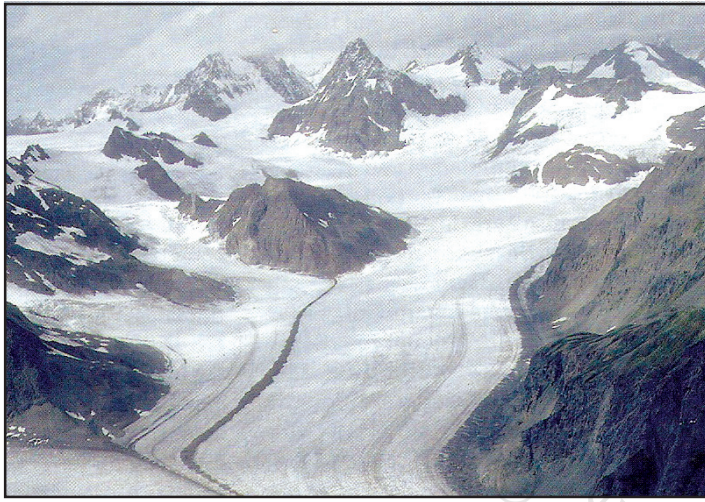
عملی کام

آپ دنیا کے چند ایسے دریاؤں کے نام تلاش کیجئے جو ڈیلٹا بناتے ہیں۔

سمندری لہروں کا کام

ساحلی ہیئتوں کی تشکیل کٹاؤ اور ذخیرہ اندوزی یا جماؤ کے عمل کی وجہ سے ہوتی ہے۔ سمندری لہروں لگاتار چٹانوں سے ٹکراتی ہیں، جس سے چٹانوں میں دراڑیں پڑ جاتی ہیں۔ وقت کے ساتھ ساتھ دراڑیں بڑی ہوجاتی

شکل 3.7: سمندری لہروں کے ذریعہ تشکیل شدہ خدو خال

ہیں اور چٹانوں میں بڑے بڑے سوراخ نما غار بن جاتے ہیں۔ آہستہ آہستہ یہ سوراخ یا گڈھے بڑے ہوتے جاتے ہیں اور غار کی صرف چھت باقی رہ جاتی ہے اس طرح تشکیل ہونے والے سمندری خد وخال کو یا نقش ونگار سمندری محراب (SEA ARCH) کہتے ہیں۔

کٹاؤ کا عمل کچھ عرصے بعد اس چھت کو بھی توڑ دیتا ہے اور اب غار کی صرف دیواریں باقی رہ جاتی ہیں جو کھمبوں کی شکل میں کھڑی رہ جاتی ہیں ان کو 'سمندری ستون' (STACKS) کہتے ہیں۔ عمودی چٹانی ساحل ڈھال 'سمندری جوف' (SEA CLIFF) کہلاتی ہے۔ سمندری لہریں ریت کے ذرّات کو کناروں پر جمع کرتی رہتی ہیں اور اس طرح ریتیلے سمندر ساحل' (SEA BEACH) بن جاتے ہیں۔

شکل 3.8 : گلیشرز

برف کا کام

گلیشر برفانی دریاؤں کو کہتے ہیں جو آہستہ آہستہ کھسکتے ہیں اور اس عمل کے دوران سطح زمین کو گھستے ہوئے مٹّی کی پرتوں کو کھول دیتے ہیں ۔ یہ سُست رفتار برفانی دریا بڑے بڑے کھوکھلے گڈھے بنادیتے ہیں ۔ جب برف پگھلتی ہے تو ان بڑے گڈھوں میں پانی بھر جاتا ہے اور اس طرح پہاڑی علاقوں میں خوبصورت جھیلوں کی تشکیل ہوتی ہے۔ یہ برفانی دریا اپنے ساتھ چھوٹے بڑے چٹانوں کے ٹکڑے، ریت اور مٹی لاتے ہیں اور اس ذخیرے کو برفانی مورین (GLACIALMORAINS) کہا جاتا ہے۔

ہوا کا کام

کیا آپ نے کبھی کوئی ریگستان دیکھا ہے؟ تودۂ ریگ (ریت کے ٹیلے) (SAND DUNE) کی شکل جمع کیجیے۔

ریگستانوں میں فرسودگی کے عمل اور کٹاؤ کے عمل (WEATHERING AND EROSION) اور تہہ بندی کے عمل (DEPOSITION) یا جماؤ کے عمل میں ہوا ایک سرگرم عامل کا کام کرتی ہے۔ آپ دیکھیں گے کہ ریگستانی علاقوں میں چٹانوں کی ھئیت سماروغ/ سانپ کی چھتری یا کگرمتے (MUSHROOM) کی شکل کی ہوتی ہے ان کو 'سمارغی چٹان' یا (MUSHROOM ROCK) کہتے ہیں۔ ہوا چٹان کے نچلے حصّے کا بالائی حصّے کی بہ نسبت زیادہ کٹاؤ کرتی ہے۔

اسی طرح ان چٹانوں کا نچلا حصہ گھس کر پتلا پڑ جاتا ہے نور بالائی حصّے کی چوڑائی زیادہ ہوتی ہے لوز چٹانوں کا روپ سانپ کی چھتری (MUSHROOM) جیسا ہوجاتا ہے۔ جب ریگستان میں ہوا چلتی ہے تو یہ ریت کے ذرّات کو ایک جگہ سے اٹھا کر دوسری جگہ جمع کردیتی ہے۔ جب ہوا رک جاتی ہے تو ریت چھوٹی چھوٹی ریتیلی پہاڑیوں کی شکل میں جمع ہوجاتی ہے ان کو 'تودۂ ریگ' (SANO DUNES) کہتے ہیں (شکل 3.9) جب خاک وریت کے ذرّات بہت عمدہ لوز باریک ہوتے ہیں تو ہوا انکو اپنے ساتھ بہت دور تک لے جاتی ہے۔ جب اس طرح کی ریت ایک بڑے علاقے میں جمع ہوجاتی ہے تو لوئس میدانوں (LOESSPLAINS) کی تشکیل ہوتی ہے چین میں اس طرح کے لوئس میدانوں کے بڑے ذخائر ملتے ہیں۔

شکل 3.9 تودۂ ریگ

1۔ مندرجہ ذیل سوالات کے جواب دیجیے؟

(i) پلیٹیں کیوں حرکت کرتی ہیں؟
(ii) خارجی اور داخلی قوتیں کون کون سی ہیں؟
(iii) کٹاؤ کا عمل کسے کہتے ہیں؟
(iv) ساحلی ریتیلے میدان کیسے بنتے ہیں؟
(v) 'تودہ ریگ' کسے کہتے ہیں؟
(vi) سیلابی میدان کیسے بنتے ہیں؟
(vii) ہلالی جھیل کسے کہتے ہیں؟

2۔ درست جواب پر صحیح کا نشان لگایئے

(i) مندرجہ ذیل میں کون لہروں کے ذریعہ تشکیل شدہ ہیئت نہیں ہے۔
(a) سمندری جوف (b) سمندری ریتیلے ساحل (c) سمندری غار

(ii) برفانی دریاؤں کے جماؤ ذریعہ تشکیل شدہ ہیئت
(a) سیلابی میدان (b) سمندری ریتیلے ساحل (c) مورین

(iii) کرۂ ارض کی اچانک ہلچلوں سے تشکیل شدہ ہیئت؟
(a) آتش فشاں (b) موڑدار پہاڑ (c) سیلابی میدان

(iv) سماروغی چٹانیں (MUSHROOM ROCKS) مندرجہ میں سے کس جگہ ملتی ہیں؟
(a) ریگستان (b) دریائی وادی (c) برفانی دریائی علاقوں میں

(x) ہلالی جھیلیں (OXBOW LAKE) مندرجہ ذیل میں سے کس جگہ ملتی ہیں۔

(a) برفانی دریائی علاقوں میں (b) دریائی وادیوں میں (c) ریگستان میں

3۔ دونوں کالموں میں سے صحیح جوڑے بنائیے۔

(i)	گلیشیر	(a)	ساحل سمندر
(ii)	پیچاک	(b)	سماروغی چٹان
(iii)	ریتیلا سمندری ساحل	(c)	برف کا دریا
(iv)	تودۂ ریگ	(d)	دریا
(v)	آبشار	(e)	زمین کا کانپنا
(vi)	زلزلہ	(f)	سمندری جوف
		(g)	سخت تلہٹی چٹان
		(h)	ریگستان

4۔ وجہ بتائیے۔

(i) کچھ چٹانوں کی شکل سماروغی کیوں ہوتی ہے؟

(ii) سیلابی میدان بہت زرخیز کیوں ہوتے ہیں؟

(iii) سمندری غار 'سمندری ستونوں' میں کیوں تبدیل ہو جاتے ہیں؟

(iv) زلزلے کے اثر سے عمارتیں کیوں گر جاتی ہیں؟

5۔ عملی کام

نیچے مختلف شکلیں دی گئی ہیں ان کا مشاہدہ کیجیے۔ دراصل یہ دریا کے ذریعہ تشکیل کی گئی ارضی ہئیتیں ہیں، ان کو پہچانیے اور یہ بھی بتائیے کہ یہ فرسودگی کے عملی کٹاؤ کے عمل سے بنتی ہیں یا تہہ بندی و جماؤ کے عمل سے یا پھر ان کی تشکیل میں دونوں ہی عوامل شامل ہیں؟

قسم (کٹاؤ سے یا جماؤ سے یا دونوں سے)	خدوخال/ہئیت کا نام	تصویر

6۔ کھیل کھیل میں

دیئے گئے معمّہ کو مندرجہ ذیل اشاروں کی مدد سے حل کیجیے۔ (نوٹ: جوابات انگریزی الفاظ میں دیئے جائیں گے۔

اوپر سے نیچے

1۔ پانی کی سطح پر ہوا کی رگڑ سے پانی کا اٹھنا اور گرنا
3۔ دریا کی شاخوں میں پانی کا بہاؤ
5۔ ساحل سمندر پر تیز عمودی ڈھال والی چٹان
6۔ وہ برفانی ملبہ جو گلیشئر اپنے ساتھ بہا کر لاتا ہے۔
8۔ ہلالی شکل کی جھیل جو دریا کے موڑوں کے ذریعہ بنتی ہیں۔
10۔ ہوا کے ذریعہ باریک مٹی کا جماؤ
13۔ ساحل سمندر پر اکیلی کھڑی عمودی چٹان
14۔ دریا کے دہانے پر زرخیز مٹی کا ذخیرہ جو دریا کے ذریعہ لائی گئی مٹی سے تشکیل ہوتا ہے

دائیں سے بائیں

2۔ پھندے کی شکل کا دریائی موڑ
4۔ پانی کی ٹھوس شکل
7۔ حرکت تا برف کا تودہ
9۔ دریا کے پانی کا اونچائی سے دریا کی تہہ میں گرنا
11۔ سمندری لہروں کے ذریعہ کمزور چٹانوں میں کھوکھلی جگہوں کا بننا۔
12۔ دریا کے کناروں پر ایسے پشتے جو پانی کو روکے رکھتے ہیں۔
13۔ سمندری پانی کا بڑا ذخیرہ
14۔ ندی کے کنارے کا وہ خشک علاقہ جہاں ریگ کے تودے ملتے ہیں۔
15۔ ہوا کے عمل کے ذریعہ تشکیل شدہ ریت کی چھوٹی پہاڑیاں
16۔ سیلاب کے دوران دریا کے ذریعے میدانی مٹی جمع کی جاتی ہے۔

2019-20